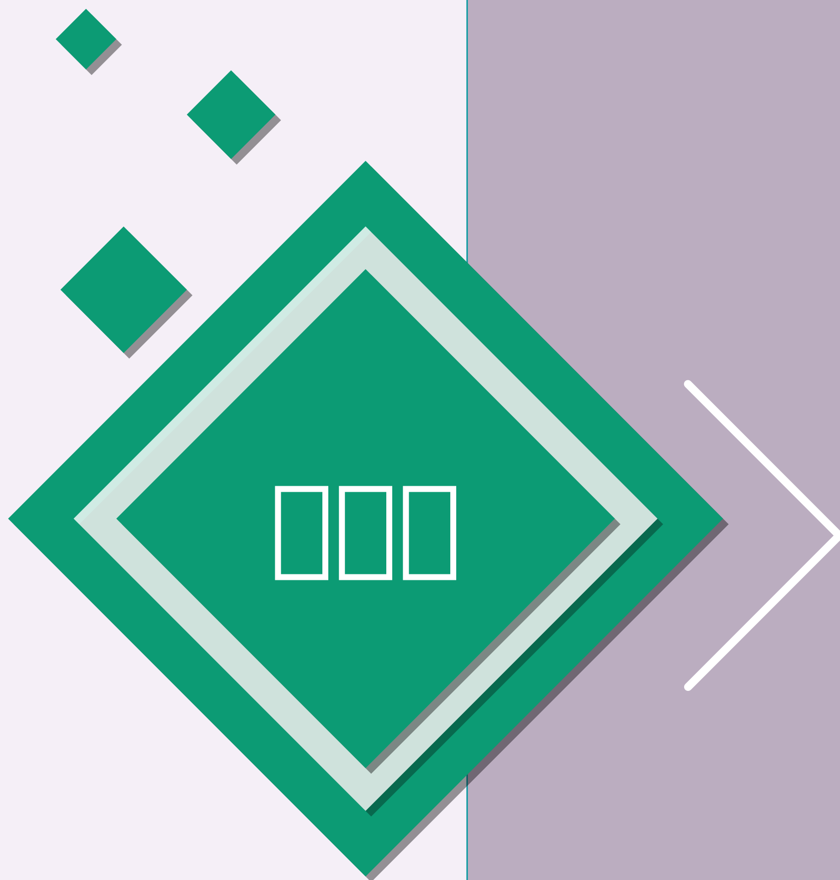
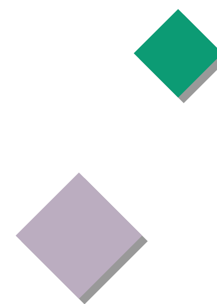
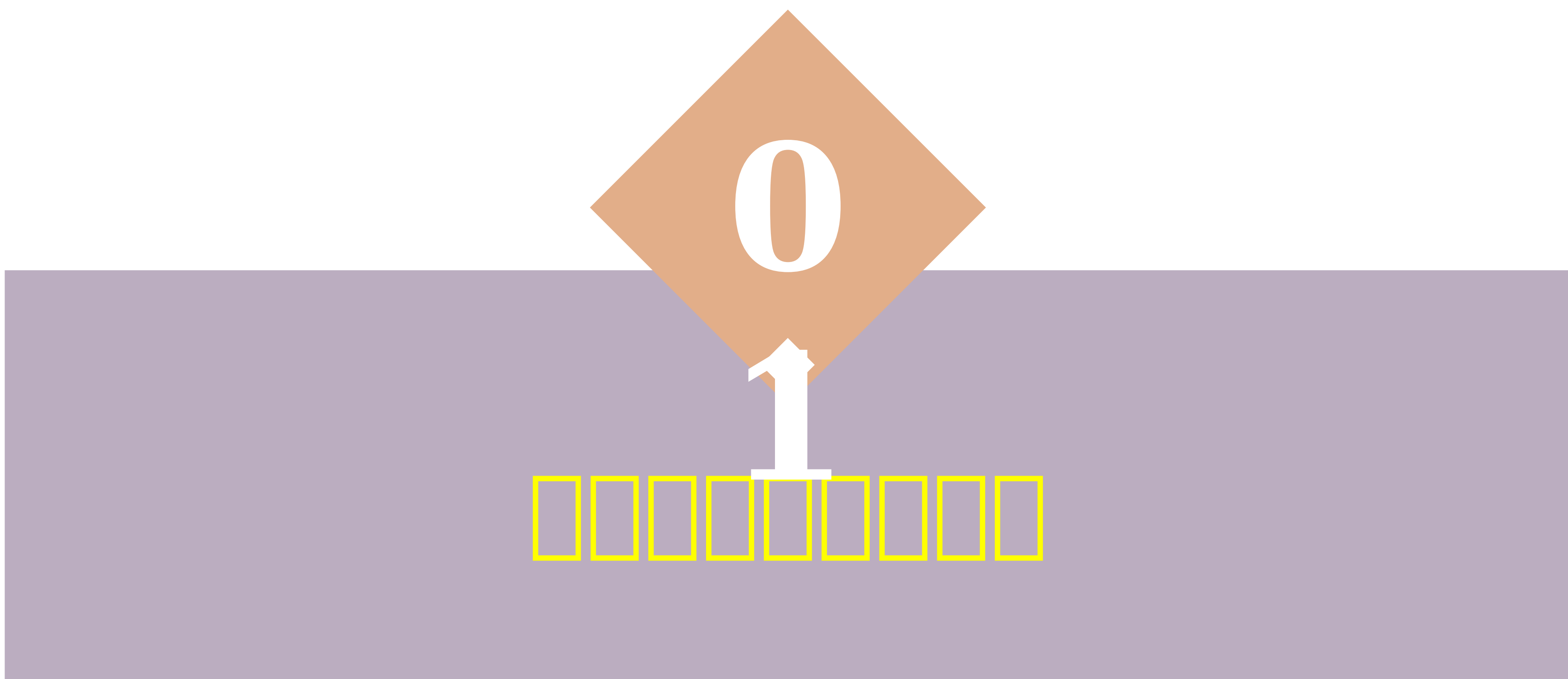




18


01

□□□□□□□□□□□□□□

1. 相对性状

□□生物的□□□性状的□□表现类型。

①显性性状：

在具有相对性状的亲本的杂交实验中，杂种一代（F_1）显现出来的性状是显性性状。

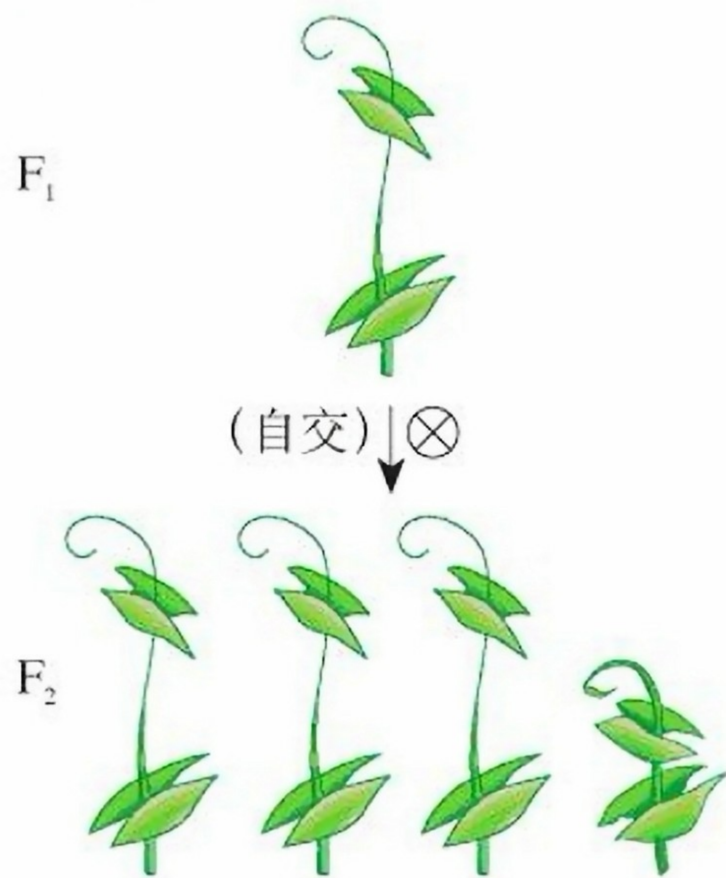
②隐性性状：

杂种一代（F_1）未显现出来的是隐性性状。

隐

2. 性状分离

是指在杂种后代中， 同时显现出显性性状和隐性性状的现象



□□□□□□□□□□□□□□□□

3. 纯合子和杂合子

（1）纯合子

由□□______基因的配子结合成的合子发育成的个体。

特点：__□____稳定遗传，后代□□□________性状分离）

显性纯合子：（如AA的个体；X^BX^B，X^BY的个体）

隐性纯合子：（如aa的个体；X^bX^b，X^bY的个体）

3. 纯合子和杂合子

（2）杂合子

由 不同 基因的配子结合成的合子发育成的个体。

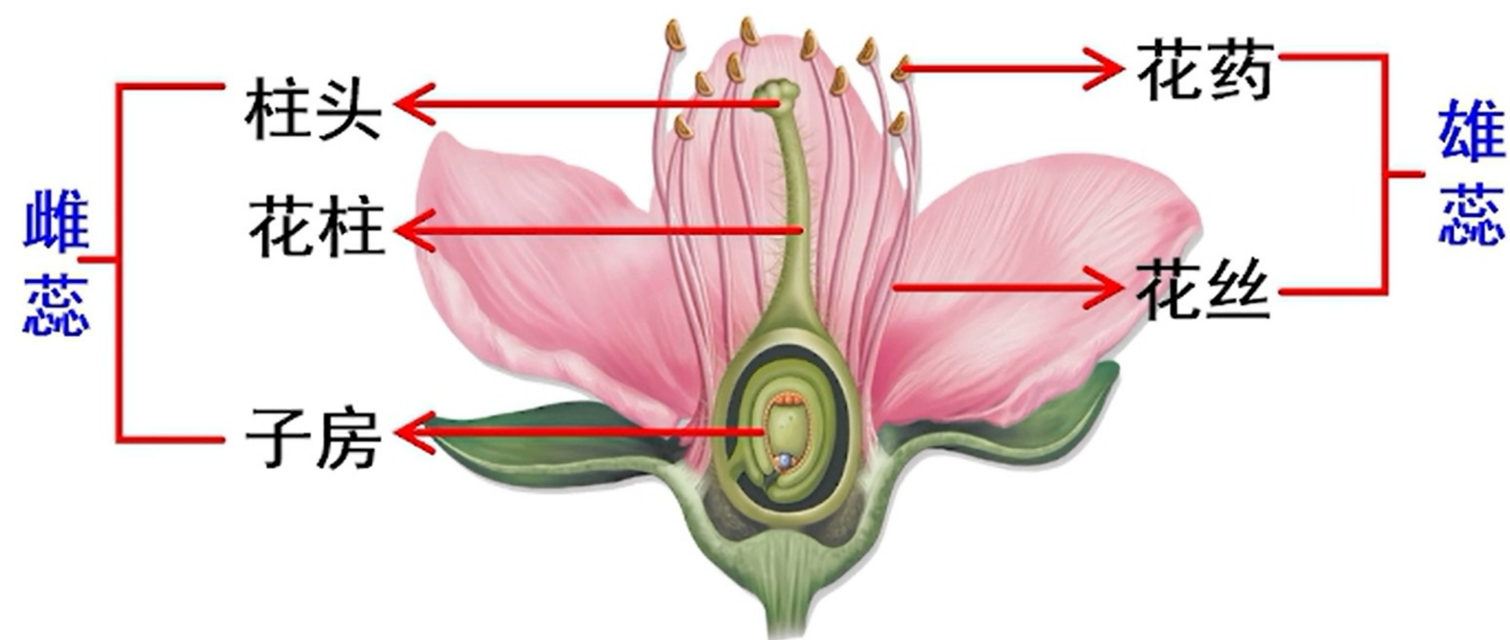
特点：______稳定遗传，后代______性状分离

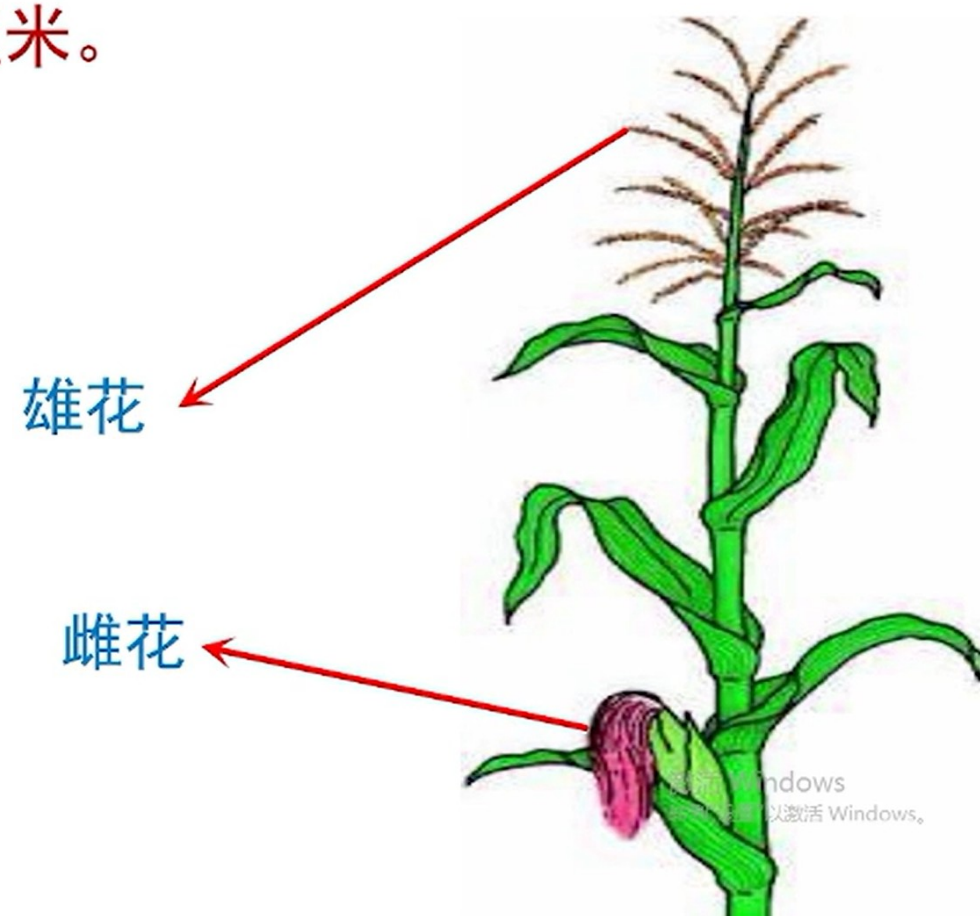
例如：基因型为 Aa ，X^BX^b

4. 两性花和单性花

两性花：一朵花既有雄蕊，又有雌蕊，如豌豆。

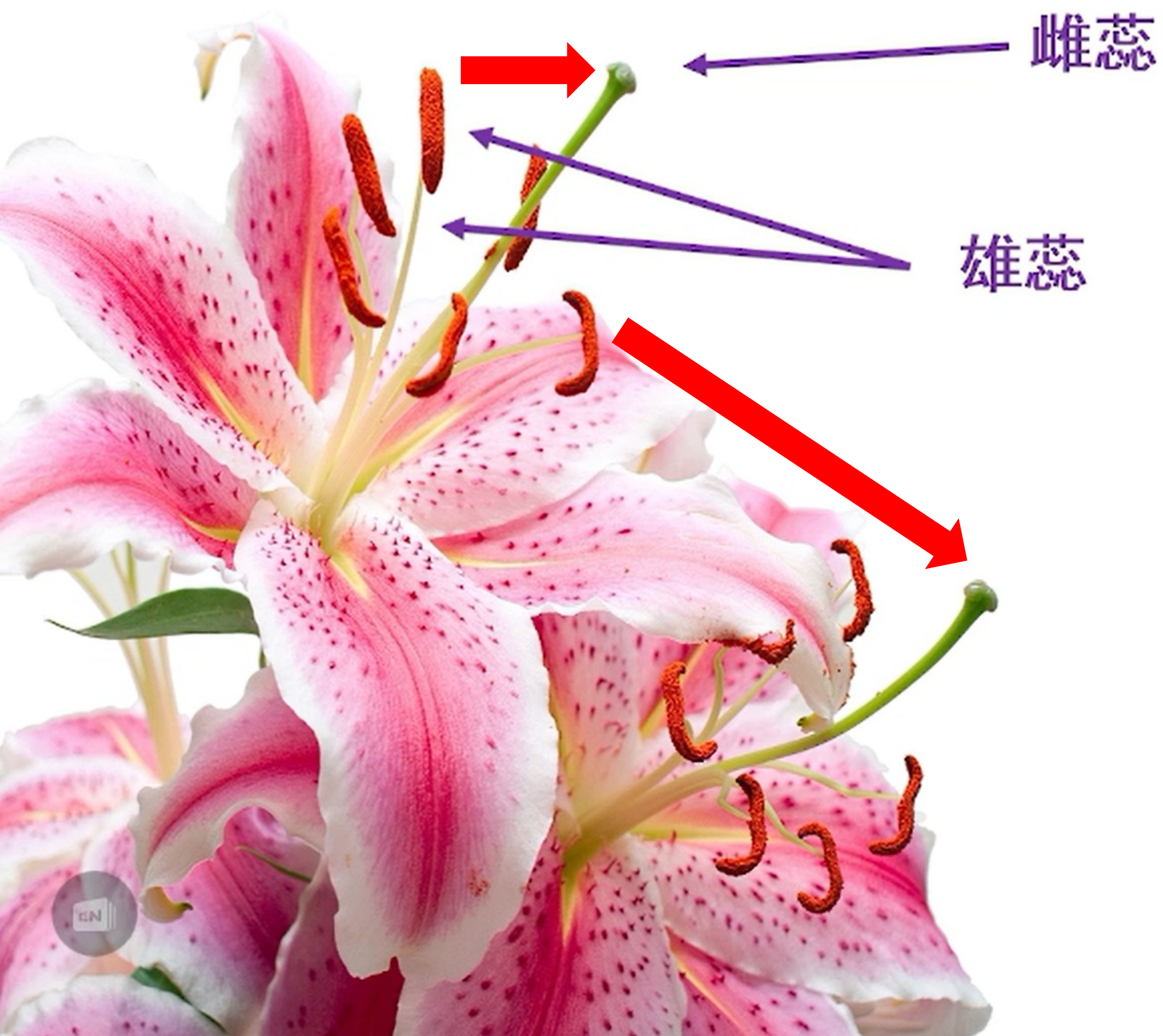
单性花：一朵花只有雄蕊或只有雌蕊，如玉米。





[illegible]

5. 自花传粉和异花传粉



（1）自花传粉： ([illegible])

一朵花的花粉落在同一朵花的雌蕊柱头上的过程。

只有两性花才同时具有花粉和柱头

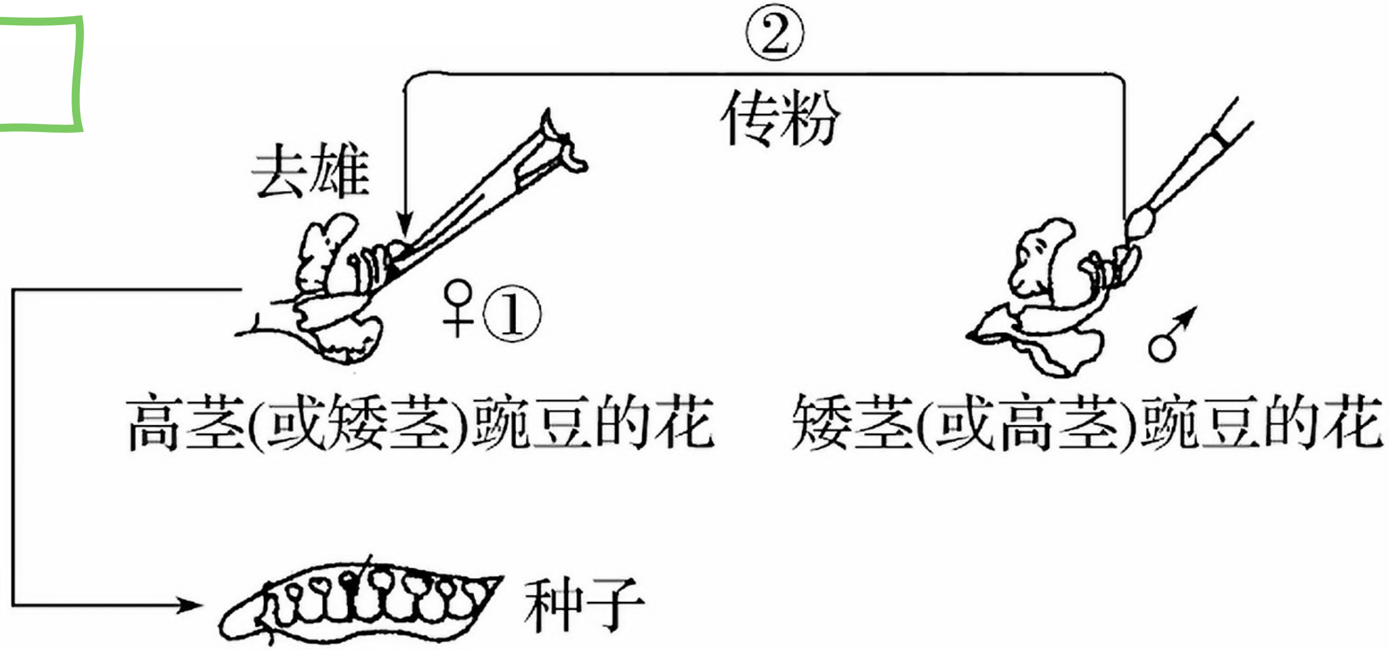
（2）异花传粉： ([illegible])

两朵花之间的传粉过程。

一、孟德尔遗传实验的科学方法

5. 自花传粉和异花传粉

（3）人工异花传粉流程：



母本人工去雄 —— 图中__①__过程，母本除去未成熟花的全部__雄蕊__；目的是防止__自花传粉__，应在__开花前（花蕾期）__进行

↓

套袋隔离 —— 套上纸袋，防止__外来花粉__干扰

↓

人工授粉 —— 图中__②__过程，雌蕊成熟时，采集另一植株的花粉，撒在去雄花的雌蕊柱头上

↓

母本再套袋隔离 —— 保证杂交得到的种子是人工授粉后所结

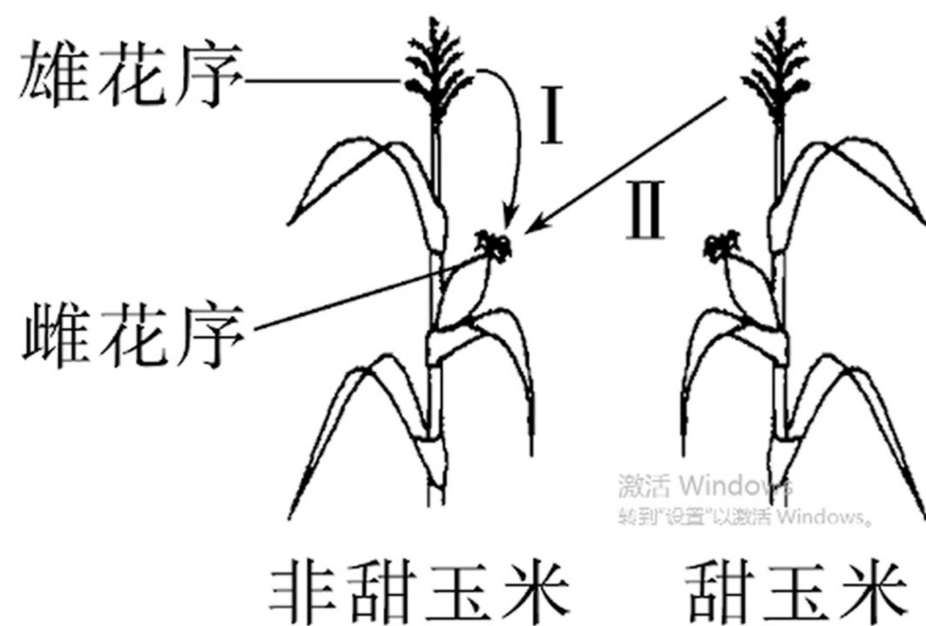
激活 Windows
转到"设置"以激活 Windows。

□□□□

源于必修2 P_2“相关信息”：玉米也可以作为遗传实验的材料，结合玉米花序与受粉方式模式图思考：

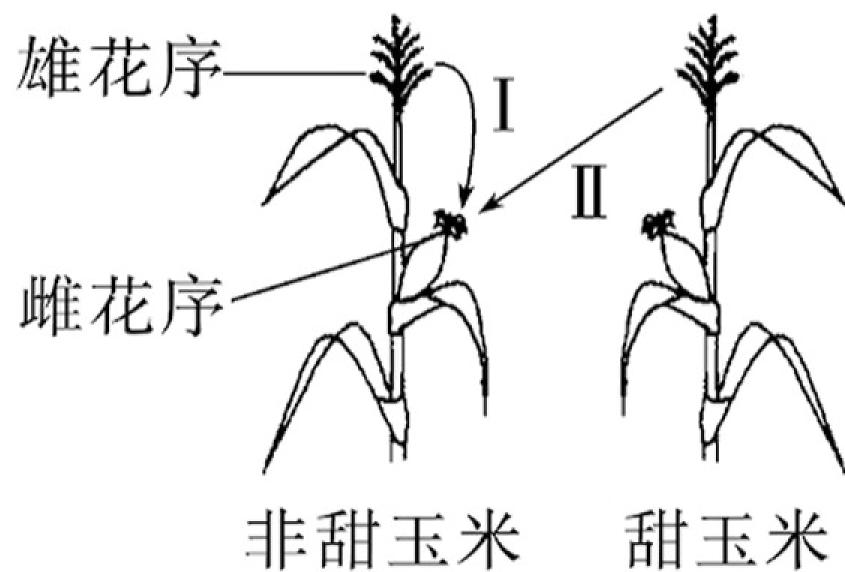
(1) 玉米为雌雄同株且为________(填“单性”或“两性”)花。

(2) 图中两种受粉方式中，方式Ⅰ属于______(填“自交”或“杂交”)，方式Ⅱ属于__________(填“自交”或“杂交”)，因此自然状态下，玉米能进行____________________。



激活 Windows
转到“设置”以激活 Windows。

（3）如果人工杂交实验材料换成玉米，则操作步骤为<u>套袋→人工授粉→套袋</u>。



□□□□□□□□□□□□□□

6. 交配类型

类型	含义
杂交	基因型不同的个体之间的相互交配
自交	①植物的自花(或同株异花)传粉 ②基因型相同的动物个体间的交配
测交	待测个体与隐性纯合子杂交
正交反交	正交中父方和母方分别是反交中的母方和父方

P（ 亲本 ）、F_1（ 子一代 ）、F_2（ 子二代 ）、

♀（ 母本、雌性、雌配子），♂（父本、雄性、雄配子）、

⊗（ 自交 ）、×（杂交）

激活 Windows
转到"设置"以激活 Windows。

□□□□□□□□□□□□□□□

优点

- 传粉：□□____传粉（自交）且闭花受粉，自然状态下一般为□□____。
- 性状：具有易区分的□□□□____。
- 操作：花大，便于进行人工□□____。
- 子代：子代数目多，便于进行□□□□____。

豌豆种子的形状

圆滑

皱缩

豌豆的高度

高茎

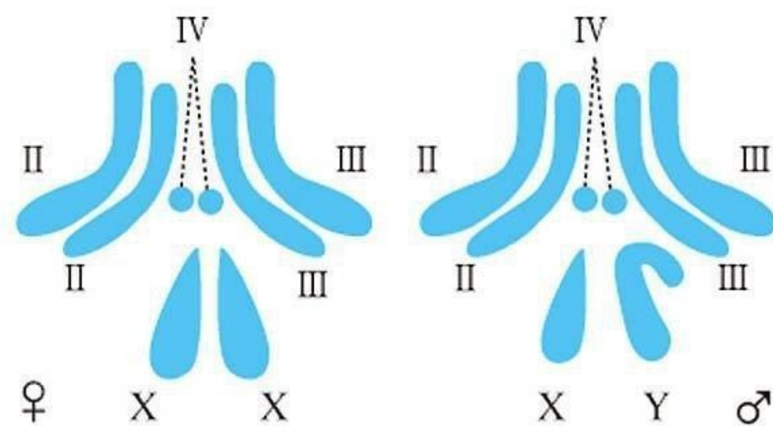
矮茎

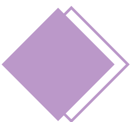
玉米

- **传粉**：①雌雄同株且为单性花，便于人工授粉。
- **性状**：②相对性状稳定且易于区分。
- **繁殖**：③生长周期短，繁殖速度快。④产生的后代数量多，统计更准确。

果蝇

- **性状**：①相对性状稳定且易于区分；②染色体数目少且大。
- **繁殖**：③易于饲养，繁殖快；④产生的后代数量多，统计更准确。





拟南芥

①生长周期短②染色体数目少③产生籽粒多（每代数千粒）

小鼠

①易饲养②产仔多、繁殖周期短

三、一对相对性状杂交实验的________________假说—分演析绎法

观察现象 提出问题 → 提出假说 → 演绎推理 → 实验验证 → 得出结论

□□□□□□□□□□□□□□________□□-□□□

观察现象

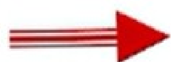
提出问题

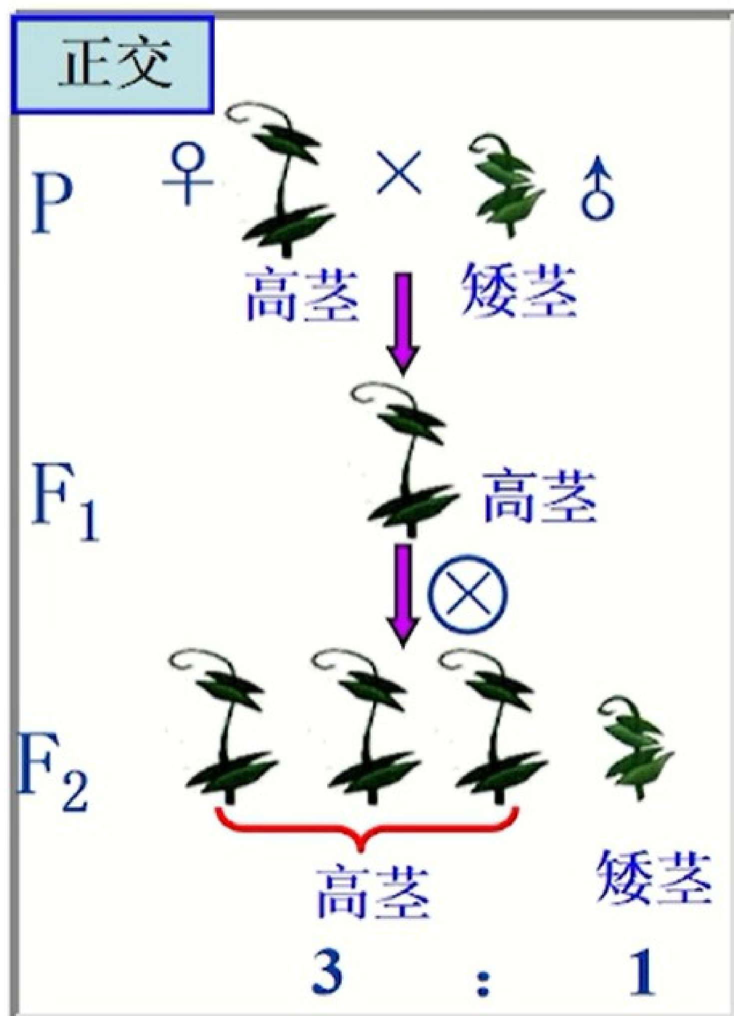
作出假说

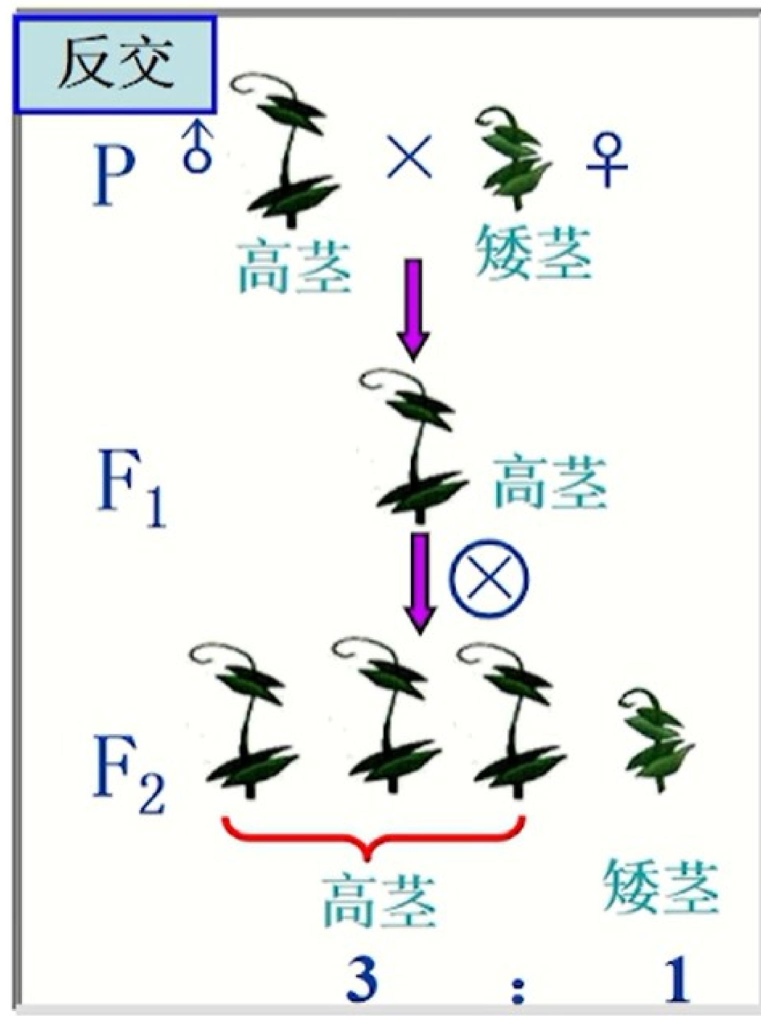
演绎推理

实验验证

得出结论







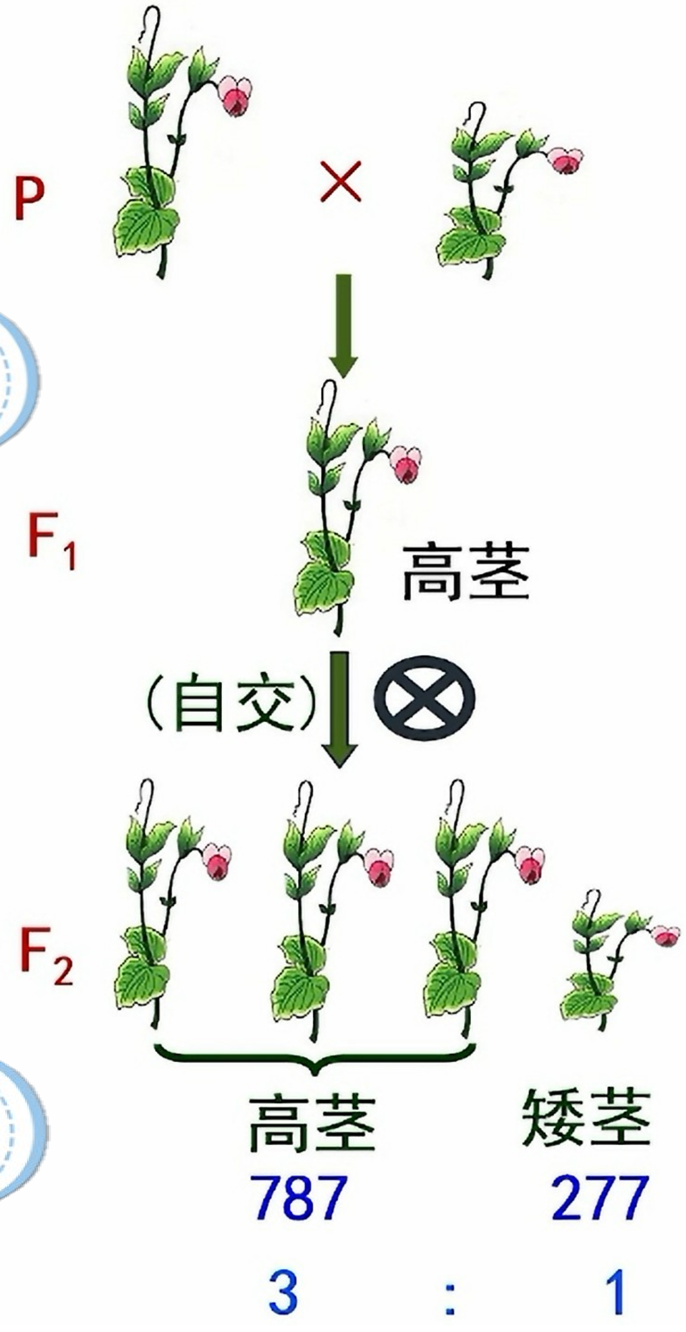
三、一对相对性状杂交实验的________________假说—分演析绎法

观察现象
↓
提出问题 ⟹
↓
作出假说
↓
演绎推理
↓
实验验证
↓
得出结论

为什么子一代都是高茎而没有矮茎?

为什么子二代中的矮茎性状又出现了?

F_2 中出现的 3 : 1 性状分离比是偶然的吗?



三、一对相对性状杂交实验的________假说—分演析绎法

观察现象
↓
提出问题
↓
作出假说 ⟹
↓
演绎推理
↓
实验验证
↓
得出结论

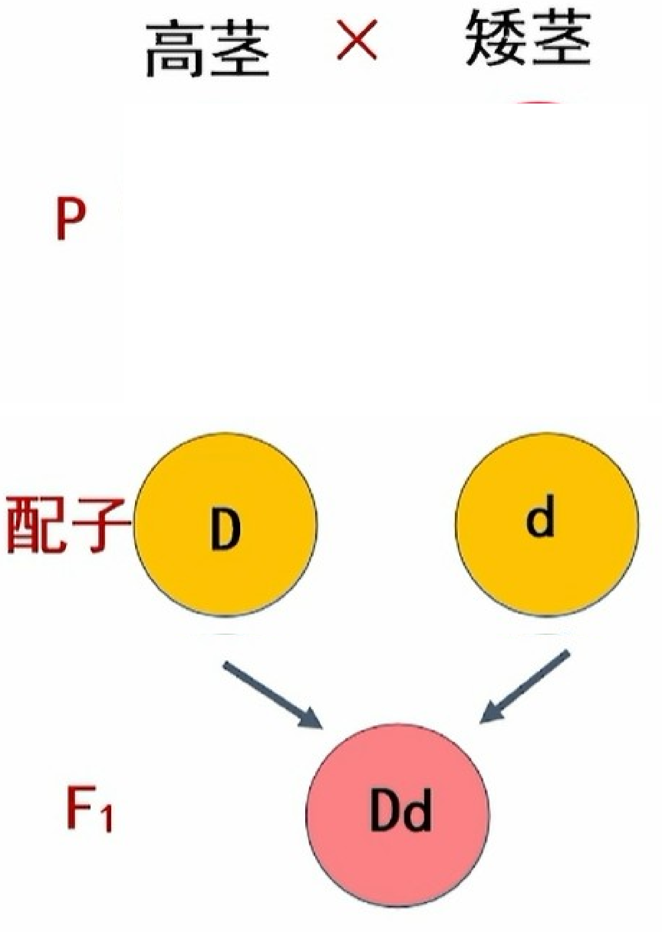
（1） 生物的性状是由遗传因子决定的，不相融合也不会消失

（2） 体细胞中遗传因子成对存在

（3） 生物体在形成配子时，成对的遗传因子彼此分离，分别进入不同的配子中。

配子中只含每对遗传因子中的一个

（4） 受精时，雌雄配子的结合是随机的。



观察现象
提取问题
作出假说
演绎推理
实验验证
得出结论

高茎 × 矮茎

P DD dd

配子 D d

F_1 Dd

高茎 高茎

F_1 Dd × Dd

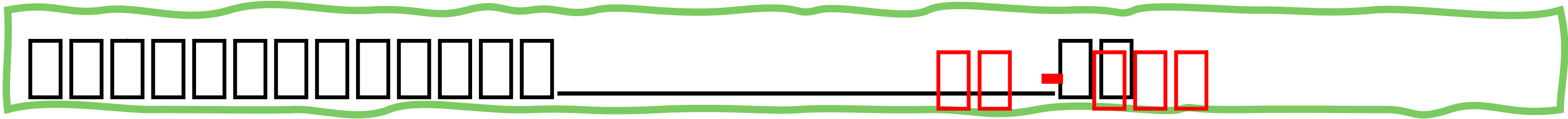
配子 D d D d

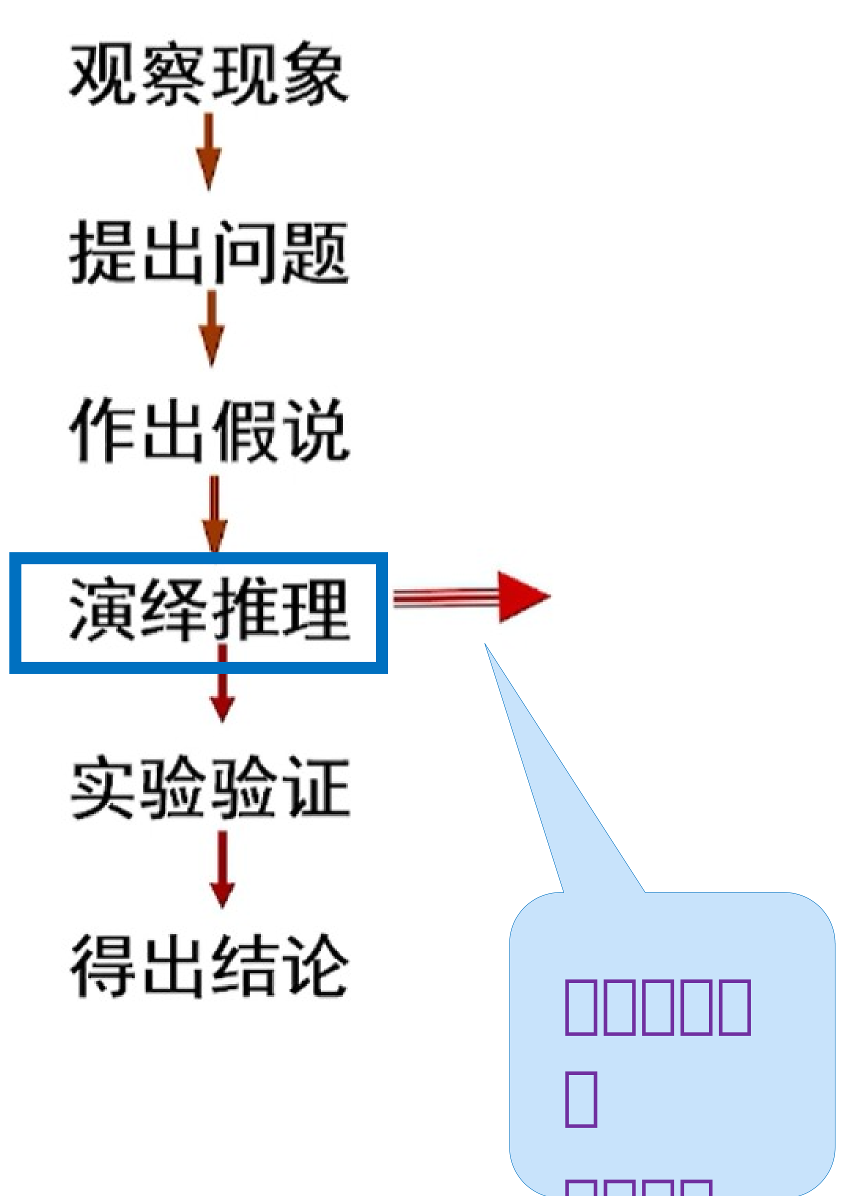
F_2 DD Dd Dd dd

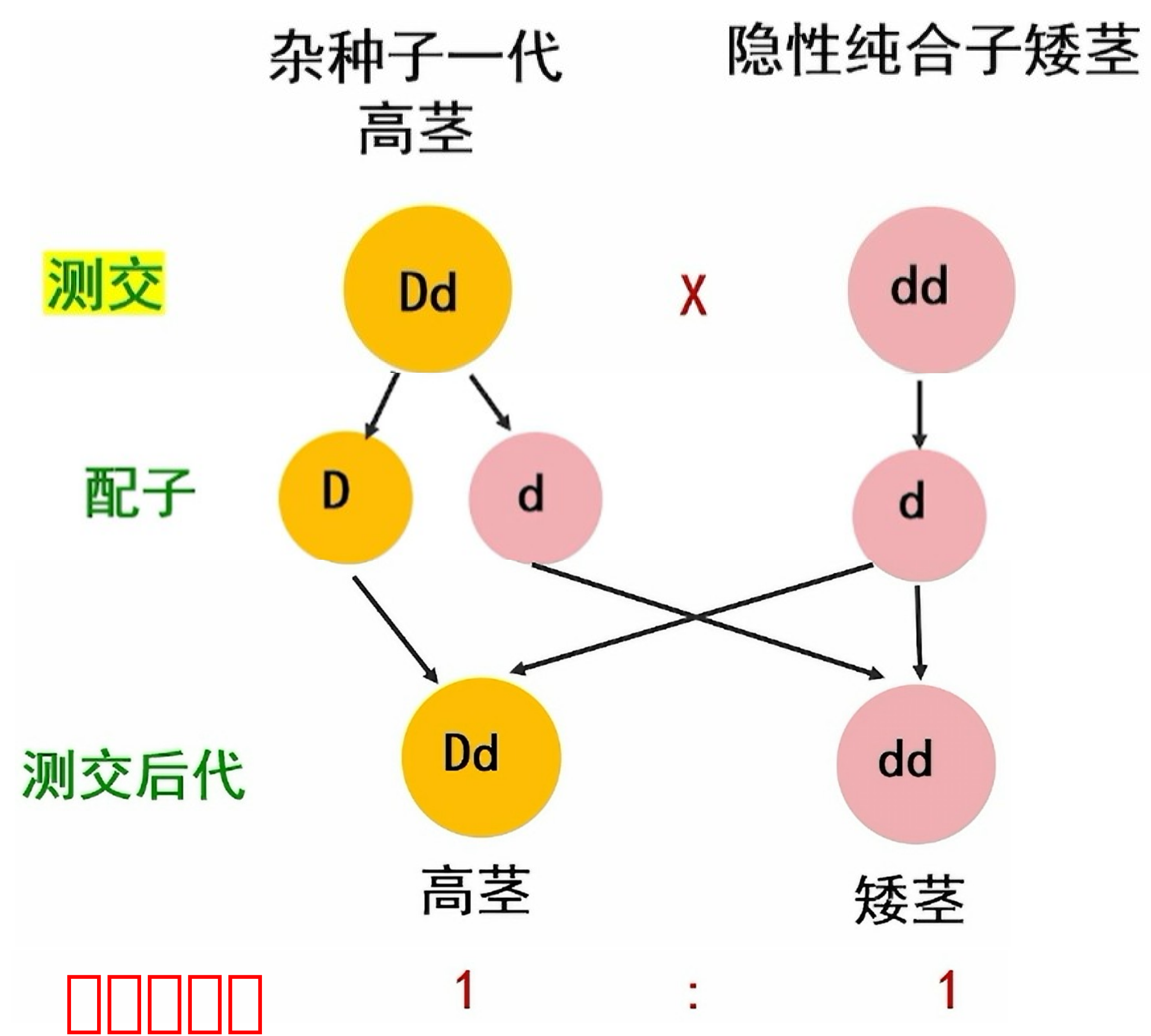
1 : 2 : 1

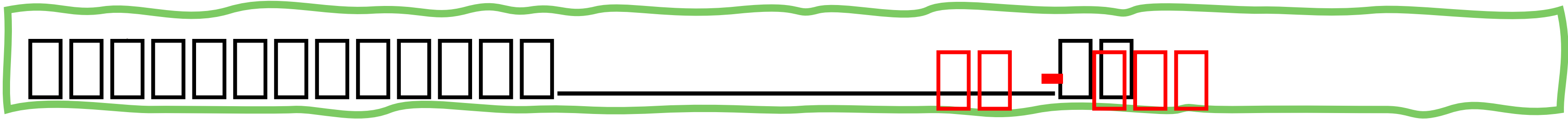
高茎 高茎 高茎 矮茎

3 : 1




观察现象
提出问题
作出假说
演绎推理
实验验证
得出结论


杂种子一代
高茎
隐性纯合子矮茎
测交
Dd
X
dd
配子
D
d
d
测交后代
Dd
dd
高茎
矮茎
1
:
1



观察现象

↓

提出问题

↓

作出假说

↓

演绎推理

↓

实验验证 ⇒

↓

得出结论 ⇒

测交实验结果：

	高茎豌豆	矮茎豌豆
测交后代	30株	34株
比例	高茎：矮茎≈1:1	

分离定律

□□□□□□

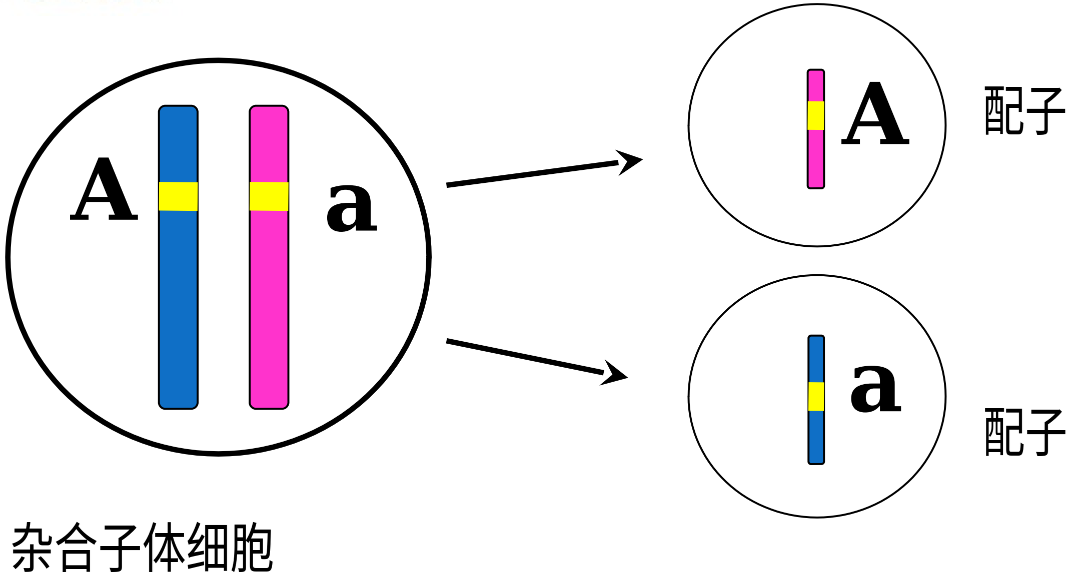
1. 概念

在生物的体细胞中，控制同一性状的遗传因子□□□□____，不相□□____；在形成配子时，成对的遗传因子发生□□____，□□____后的遗传因子分别进入不同的配子中，随□□____遗传给后代。

分离定律在生物的遗传中具有普遍性

四、分离定律

2. 实质



3. 发生时间

减Ⅰ后期

4. 适用范围

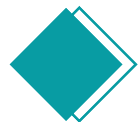
（1）有性生殖

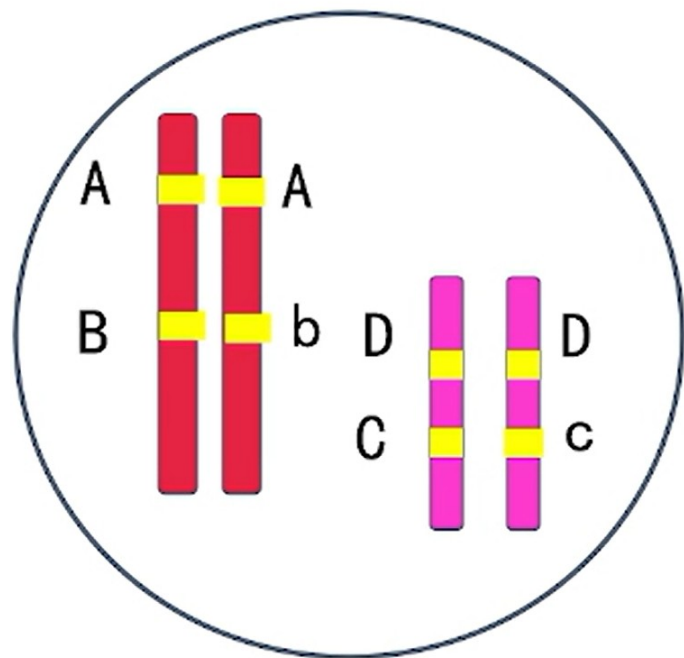
（2）真核生物的核基因

（3）控制一对相对性状的基因

在杂合体的细胞中，位于一对同源染色体上的等位基因，具有一定的独立性；

在减数分裂形成配子的过程中，等位基因会随同源染色体的分开而分离，分别进入两个配子中，独立的随配子遗传给后代。





相同基因： 在一对同源染色体的相同位置上，控制着相同性状的基因。如AA，DD

等位基因： 在一对同源染色体的相同位置上，控制着相对性状的基因。如Bb，Cc

非等位基因： ①位于非同源染色体上的基因，如AD，符合自由组合定律。

②位于同源染色体上的非等位基因，如Ab，不符合自由组合定律。

复等位基因：

若同源染色体上同一位置上的等位基因的数目在两个以上，称为复等位基因。如控制人类A、B、O血型的I^A、I^B、i三个基因。

□□

1. 孟德尔发现分离定律使用了假说演绎的科学方法，下列有关假说——演绎的方法错误的解析是（ **D** ）

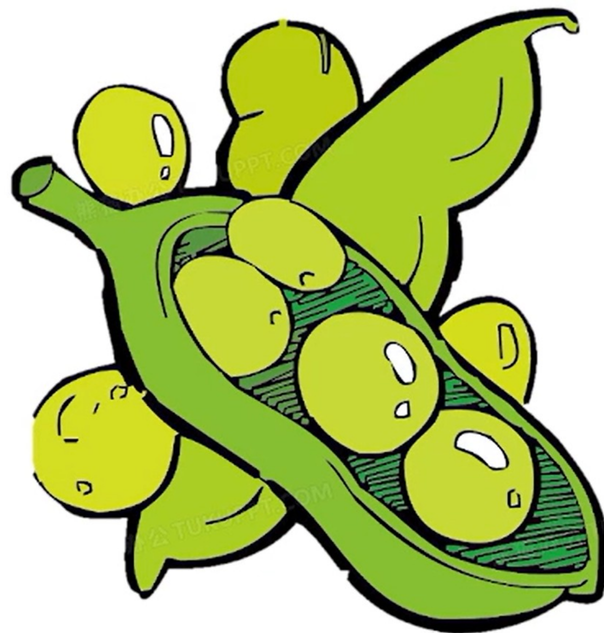
A. 演绎推理的作用是为了把微观假说内容提升到宏观方面证明

B. 演绎推理是指根据假说内容推出测交的理论结果

C. 生物的性状是由遗传因子控制属于假说

D. 演绎过程是从个别现象推理到一般规律

➢ □“□□”□“□□”



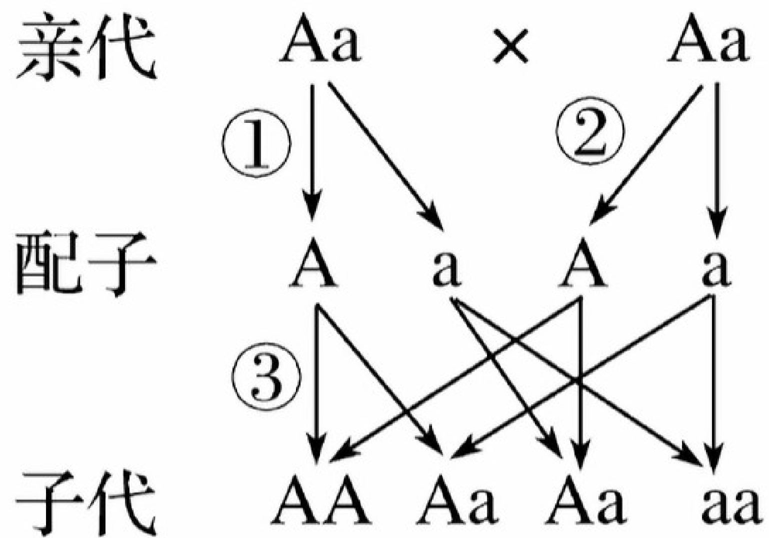
2. 有关下面遗传图解的说法，正确的是　（ **A** ）

A. 基因分离定律的实质表现在图中的①②

B. 基因自由组合定律的实质表现在图中的③

C. Aa产生的雌雄两种配子的数量比为1：1

D. 基因(D)与基因(d)的根本区别在于所含的密码子不同



3. F_2中出现3∶1的性状分离比需要满足的条件有__① □②□③□④□⑤__。

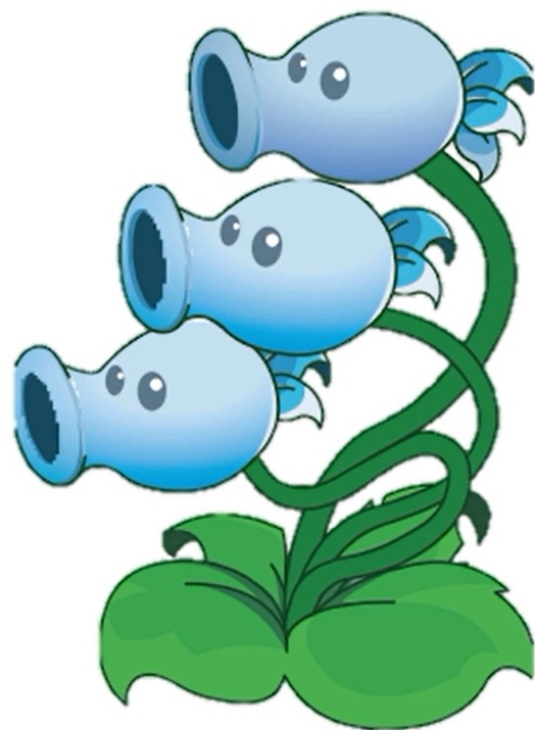
①F_1形成的两种配子的数目相等且生活力相同。

②雌雄配子结合的机会相等。

③F_2中不同基因型的个体的存活率相当。

④等位基因间的显隐性关系是完全的。

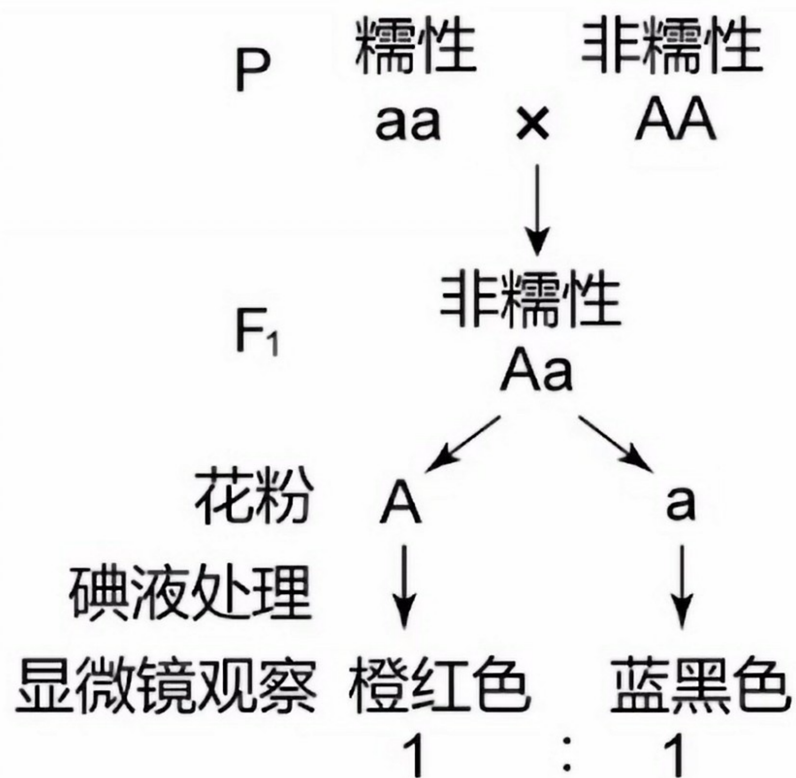
⑤观察的子代样本数目足够多。



水稻的非糯性（由遗传因子A控制）和糯性（由遗传因子a控制）是一对相对性状，现有纯种的非糯性和糯性水稻若干，尝试在该情景中提取验证分离定律的方法。

（已知碘液可将非糯性花粉和糯性花粉分别染成蓝黑色和橙红色）

1. 花粉鉴定法



水稻的非糯性（由遗传因子A控制）和糯性（由遗传因子a控制）是一对相对性状，现有纯种的非糯性和糯性水稻若干，尝试在该情景中提取验证分离定律的方法。

2. 自交法

P:　　AA（非糯性）　×　aa（糯性）

↓

F_1:　　Aa（非糯性）

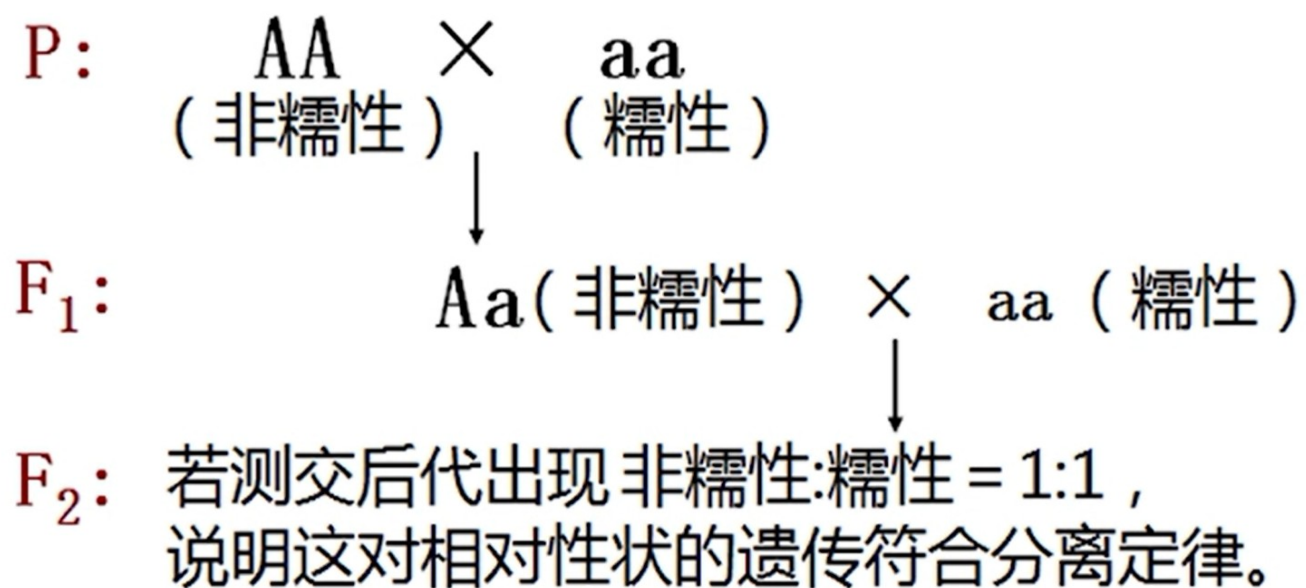
↓ ⊗

F_2:　若子二代出现，非糯性:糯性 = 3:1，说明这对相对性状的遗传符合分离定律。

□□□□□□□□□□

水稻的非糯性（由遗传因子A控制）和糯性（由遗传因子a控制）是一对相对性状，现有纯种的非糯性和糯性水稻若干，尝试在该情景中提取验证分离定律的方法。

3. 测交法

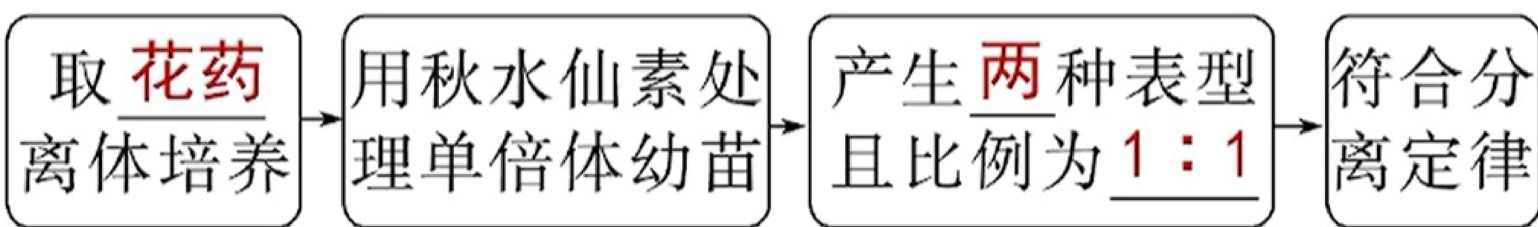


□□□□□□□□□

水稻的非糯性（由遗传因子A控制）和糯性（由遗传因子a控制）是一对相对性状，现有纯种的非糯性和糯性水稻若干，尝试在该情景中提取验证分离定律的方法。

（已知碘液可将非糯性花粉和糯性花粉分别染成蓝黑色和橙红色）

4. 单倍体育种



[illegible]

一、模拟内容

甲、乙两个小桶：[illegible]；

甲、乙小桶内的彩球：[illegible]；

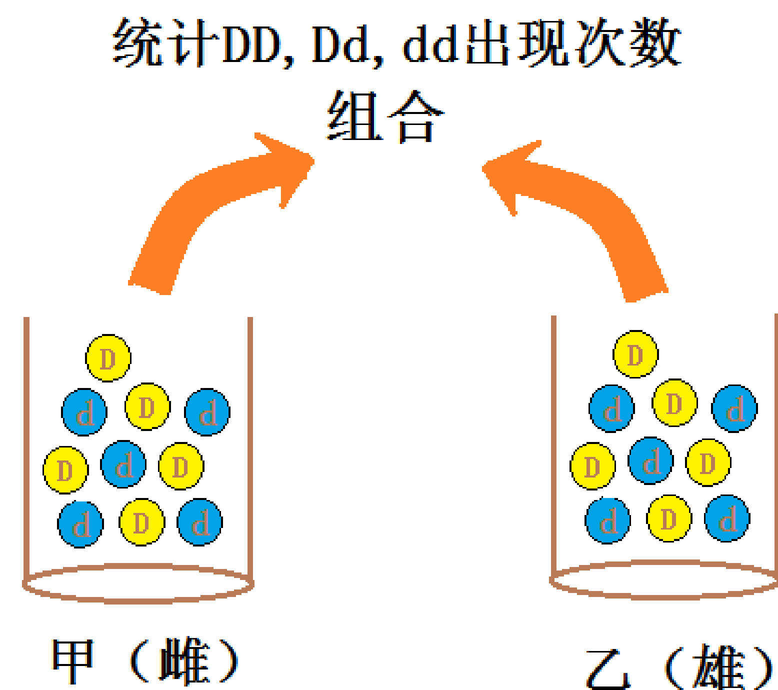
不同彩球的随机组合：[illegible]。

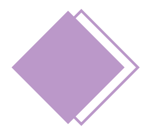
二、操作步骤

①甲、乙两小桶分别放入两种彩球各10个，摇动混匀；

②分别从两桶内**随机抓取**一个彩球，组合在一起，记录字母组合，然后**放回摇匀**；

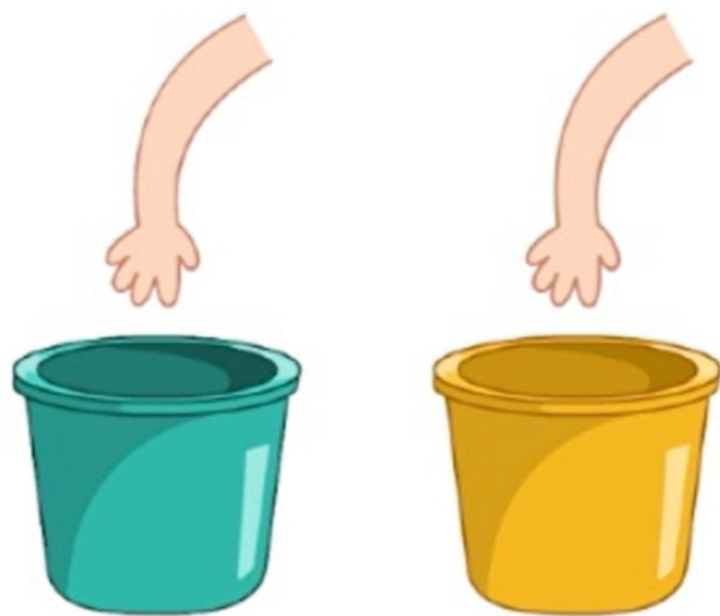
③重复30次以上。

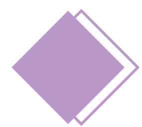




三、分析结果，得到结论

1. 彩球组合类型数量比：DD：Dd：dd≈ 1：2：1 。
2. 彩球组合类型之间的数量比代表的是显、隐性性状数量比：
   显性：隐性≈ 3 ：1 。





□□□□□□□□□

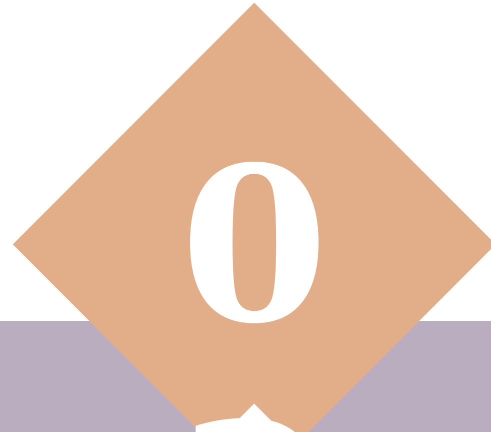
□□□

1. 每个小桶内两种彩球必须相等吗？为什么？

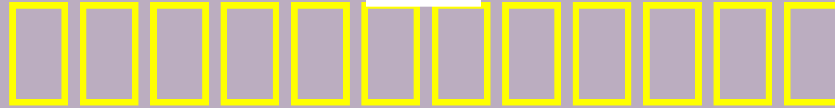
必须相等。因为相等数量的两种彩球是模拟杂种F_1(Dd)产生比例相等的两种配子。因为母本(杂合子Dd)产生的D雌配子与d雌配子的数量是相等的，父本(杂合子Dd)产生的D雄配子与d雄配子的数量也是相等的。

2. 实验中，两个小桶内的彩球数量一定要相等吗？为什么？

不同小桶内的彩球数量不必一定相等。因为对于大多数生物来说，父本产生的雄配子数量远远多于母本产生的雌配子数量。



02

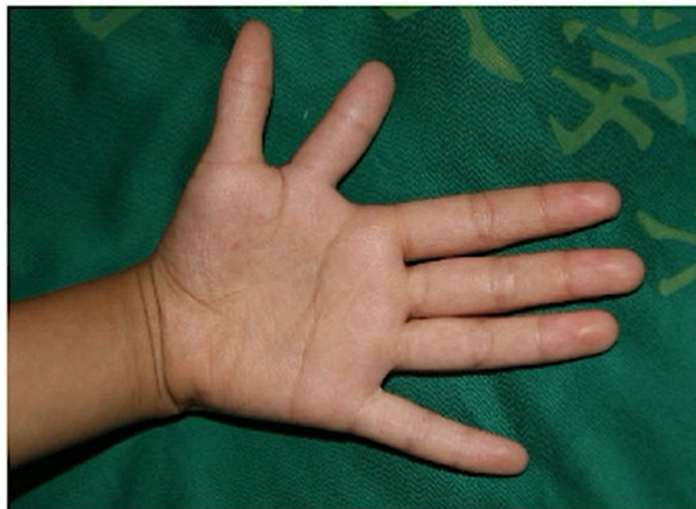


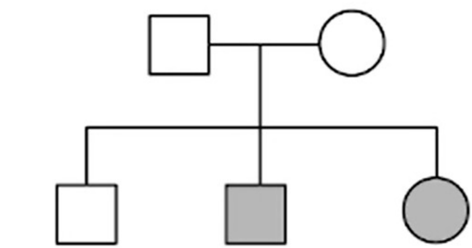
[illegible]

1. 根据遗传系谱图进行判断

（1）甲图中“无中生有为________”，即双亲无病而后代患病，该病为隐性性状。

（2）乙图中“有中生无为________”，即双亲患病而后代出无病的，该病为显性性状。

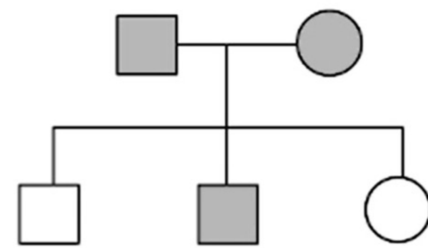




患白化病男、女

正常男、女

甲



患多指男、女

正常男、女

乙

2. 根据子代性状或分离比判断

（1）某一性状的个体自交

- 若子代只有一种性状 → 无法判断
- 若子代有两种性状，比例为3：1 → 亲代性状或多数子代性状为显性性状

（2）具有相对性状的亲本杂交

- 若子代只有一种性状 → 子代性状为________性状
- 若子代有两种性状，比例为1：1 → 无法判断

（3）具有相同性状的亲本杂交

- 若子代只有一种性状 → 无法判断
- 若子代有两种性状，比例为3：1 → 亲代性状或多数子代性状为显性性状

1. 水稻的有芒和无芒是一对相对性状，依据下列四组杂交实验中 **②③**，能判断显性性状是________。

①有芒×有芒→有芒　　无芒×无芒→无芒

②有芒×有芒→有芒215＋无芒70

③有芒×无芒→有芒

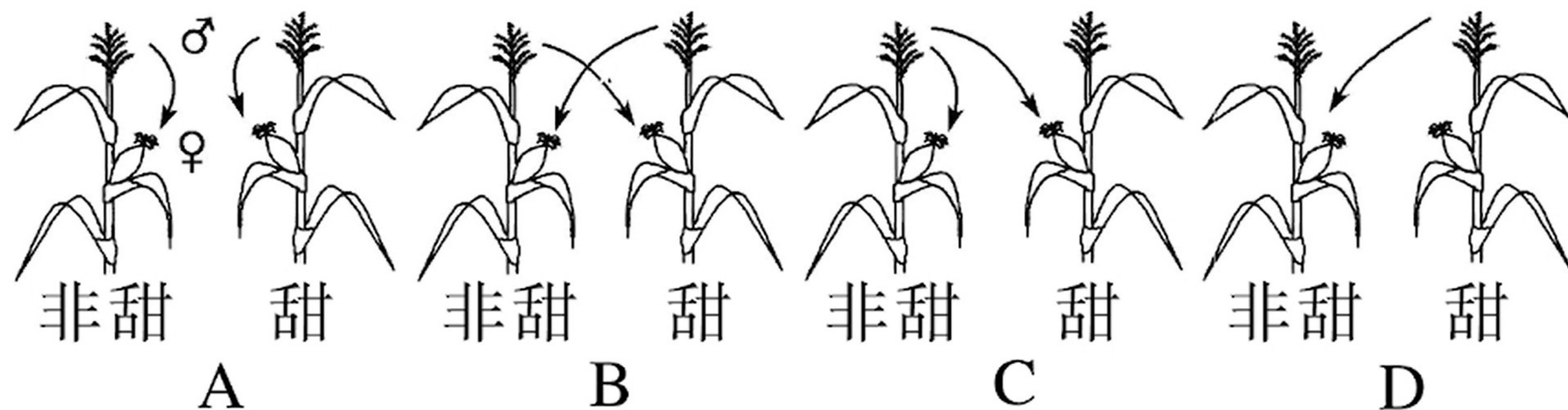
④有芒×无芒→有芒101＋无芒97

两亲本（或子代）杂交，后代表现的性状为显性

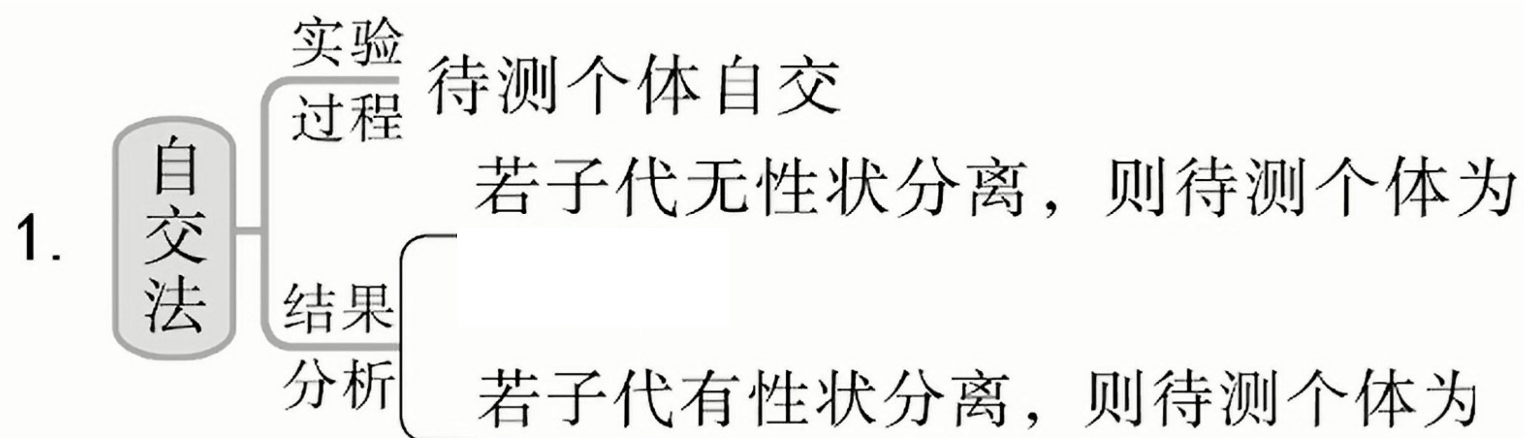
子代自交，出现性状分离的为显性

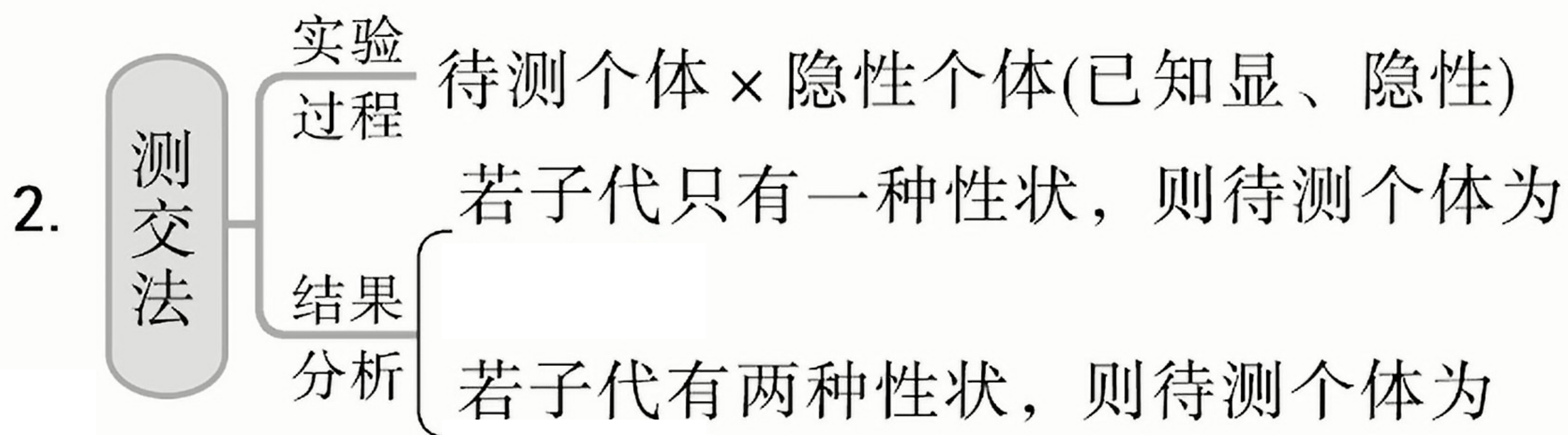
①④　　+

2. 玉米的甜和非甜是一对相对性状，随机取非甜玉米和甜玉米进行间行种植，其中一定能够判断甜和非甜的显隐性关系的是 （ C ）



[illegible]





注意事项：

鉴定某生物个体是纯合子还是杂合子：

（1）当被测个体是动物时，常采用[illegible]____法；

（2）当被测个体是植物时，____[illegible]____法较简单。

3. 花粉鉴定法

- 实验过程：待测个体 —减数分裂→ 花粉
- 结果分析：
  - 若产生2种花粉，则待测个体为
  - 若只产生1种花粉，则待测个体为

□□□□□□□□□□□□□

4. 单倍体育种法

- 实验过程：待测个体 ⟶ 花粉 ⟶ 幼苗 ⟶ 秋水仙素处理 ⟶ 获得植株
- 结果分析：
  - 若有两种类型的植株，则待测个体能产生两种类型的花粉，为
  - 若只得到一种类型的植株，则待测个体只能产生一种类型的花粉，为

练习

3. 玉米的高茎对矮茎为显性。为研究一纯合高茎玉米植株的果穗上所结籽粒是全为纯合子、全为杂合子还是既有纯合子又有杂合子，某同学选取了该玉米果穗上两粒种子作为亲本，单独隔离种植，观察、记录并分别统计子一代植株的性状，子一代全为高茎，他就判断该玉米果穗所有籽粒均为纯合子，可老师认为他的结论不科学，理由是＿选择样本太少，实验有一定的偶然性，不能代表全部籽粒的遗传因子组成＿。

请以该果穗为实验材料，写出科学的实验思路：

① 让该纯合高茎玉米植株的果穗上所结籽粒全部作为亲本，

② 单独隔离种植，

③ 观察、记录并分别统计子一代植株的性状

预期现象及结论：

①如果后代全是高茎，则该纯合高茎玉米植株的果穗上所结籽粒是全为纯合子；

②如果后代有高茎、矮茎，且高茎：矮茎＝3：1，则该纯合高茎玉米植株的果穗上所结籽粒全为杂合子；

③如果后代有高茎、矮茎，且高茎：矮茎>3：1，则该纯合高茎玉米植株的果穗上所结籽粒既有纯合子又有杂合子。

4. 某农场养了一群马，马的毛色有栗色和白色两种。已知栗色和白色分别由遗传因子B和b控制。育种工作者从中选出一匹健壮的栗色公马，拟设计配种方案鉴定它是纯合子还是杂合子（就毛色而言）。请回答下列问题。

(1) 在正常情况下，一匹母马一次只能生一匹小马。为了在一个配种季节里完成这项鉴定，应该怎样配种？________________。

(2) 预测结果：

①若________________，则被鉴定的栗色公马很可能为纯合子；

②若 =1 1 ________________，

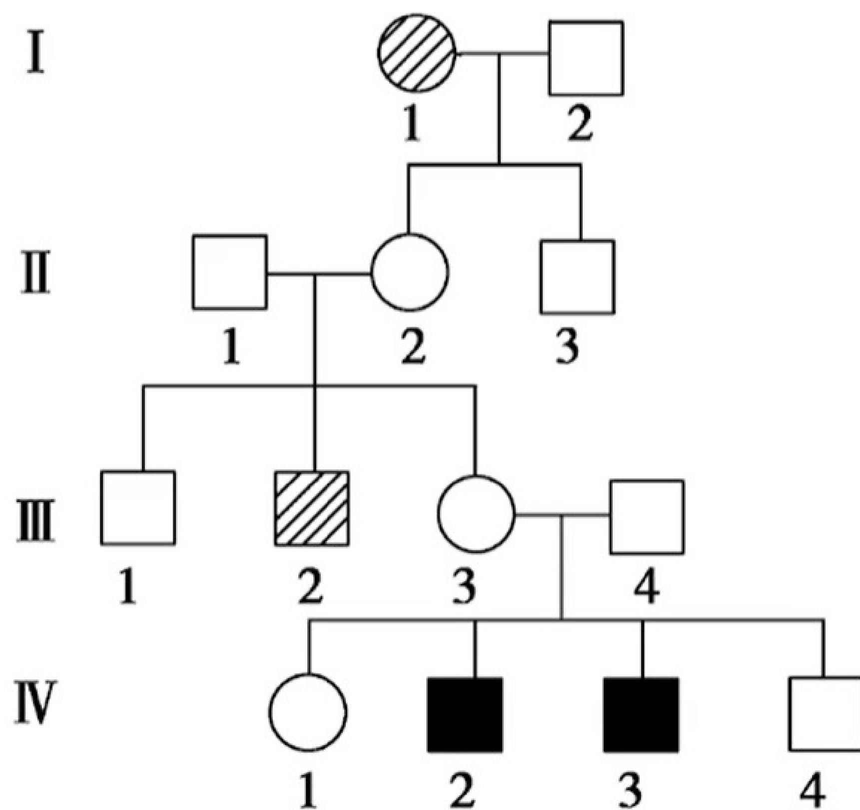
则被鉴定的栗色公马很可能为 合子。

[illegible]

1. 由亲代推断子代的基因型与表现型(正推型)

亲代组合	子代遗传因子及比例	子代性状及比例
DD×DD	DD	全显
DD×Dd	DD：Dd=1：1	全显
DD×dd	Dd	全显
Dd×Dd	DD：Dd：dd=1：2：1	显：隐=3：1
Dd×dd	Dd：dd=1：1	显：隐=1：1
dd×dd	dd	全隐

2. 由子代推断亲代的基因型（逆推型）



图例

- 正常男性
- 正常女性
- 甲遗传病男性患者
- 甲遗传病女性患者
- 乙遗传病男性患者

三、基因型和表型的推断

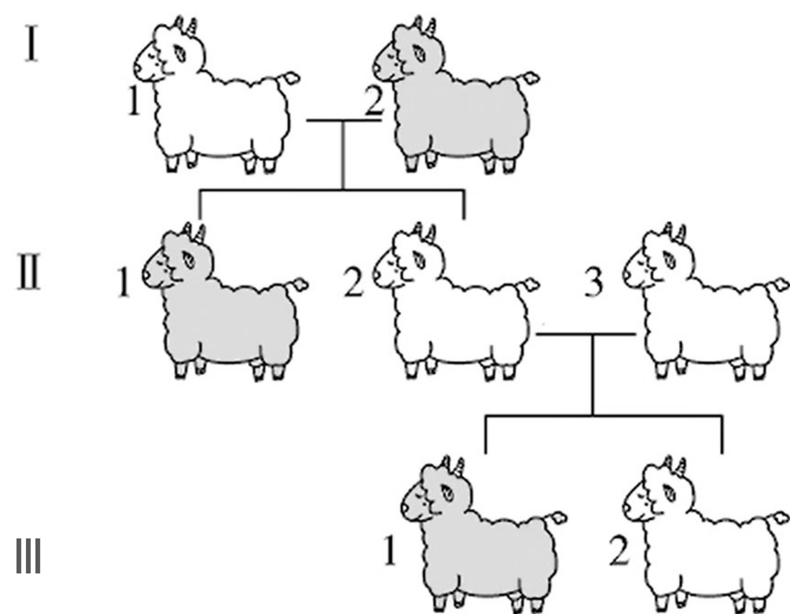
3. 根据分离定律中规律性比值直接判断（用基因B、b表示）

后代显隐性关系	双亲类型	结合方式
显性:隐性= 3:1	都是杂合子	Bb×Bb → 3B_:1bb
显性:隐性= 1:1	测交类型	Bb×bb → 1Bb:1bb
只有显性性状	至少一方为显性纯合子	BB×BB 或 BB×Bb 或 BB×bb
只有隐性性状	一定都是隐性纯合子	bb×bb → bb

4. 计算时注意研究对象及系数

已知毛色受一对等位基因控制，观察羊的毛色（白毛和黑毛）遗传图解，请回答：

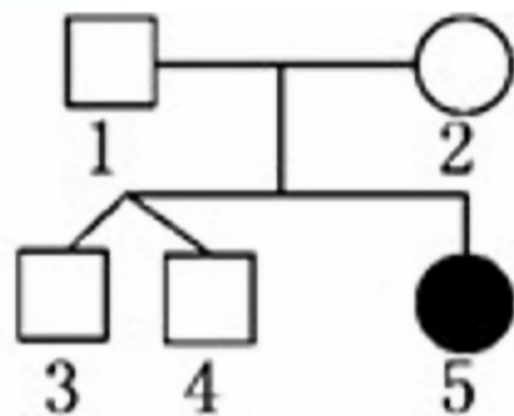
Ⅲ$_2$与一只黑羊交配再生一只黑羊的概率为 1/3



5. （双胞胎问题）下图是某种遗传病的系谱图，3号和4号为正常的异卵孪生兄弟， 兄弟俩基因型均为AA的概率是（ B ）

A. 0　　B. 1/9

C. 1/3　　D. 1/16



思考：

（1）若3号和4号为正常的同卵孪生兄弟，兄弟俩基因型均为AA的概率是 1/3 。

（2）3号和4号为正常的异卵孪生兄弟，兄弟俩基因型不同的概率是 4/9 。

1. 杂合子（Dd）连续自交N代的比例

P　Dd

⊗

F_1　1/4DD　1/2Dd　1/4dd

⊗　⊗　⊗

F_2　1/4DD　1/8DD　1/4Dd　1/8dd　1/4dd

⊗

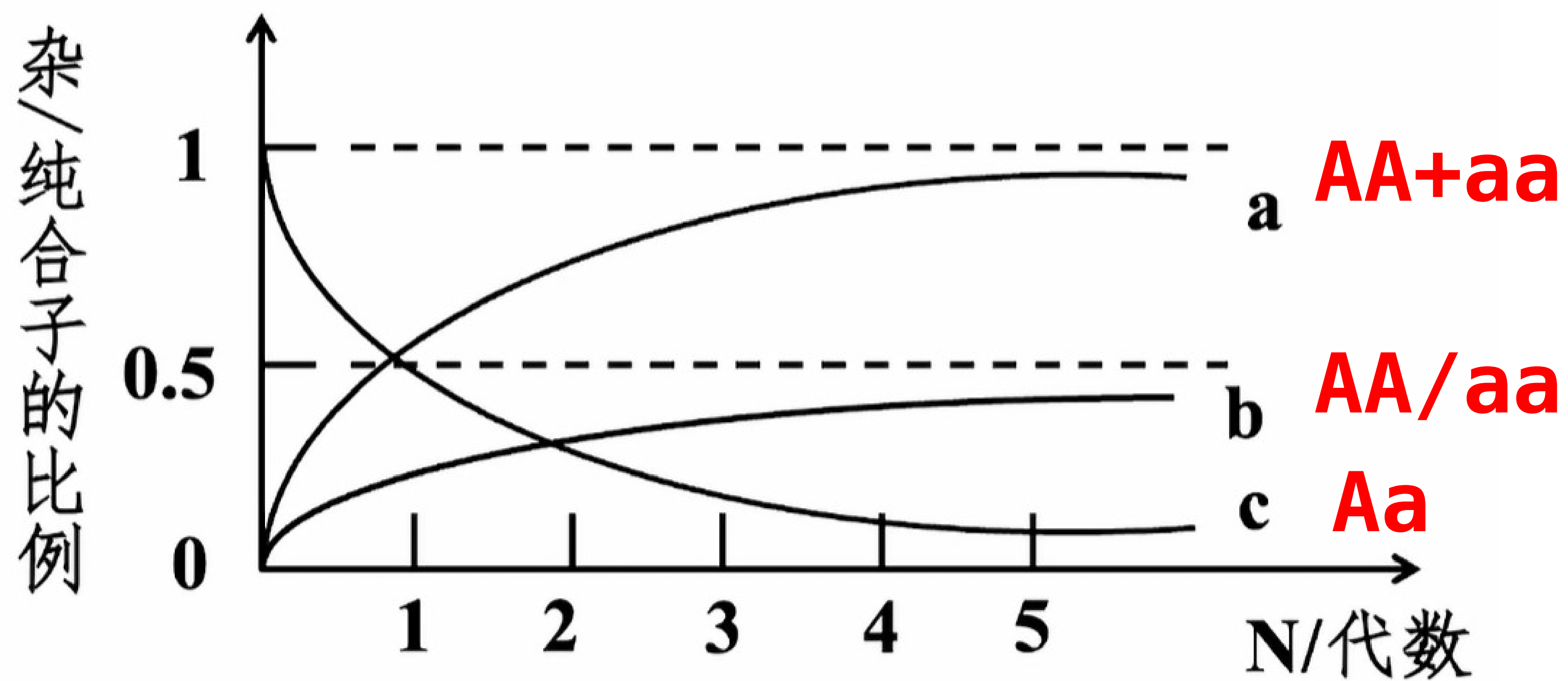
F_3　1/8Dd

F_n　$[1-(\frac{1}{2})^n]\times\frac{1}{2}$　$(\frac{1}{2})^n$　$[1-(\frac{1}{2})^n]\times\frac{1}{2}$

1. 杂合子（Dd）连续自交N代的比例

- 当杂合子(Dd)自交n代后，后代中的杂合子(Dd)所占比例为$1/2^n$。
- 纯合子(DD＋dd)所占比例为$1-1/2^n$，其中DD、dd所占比例分别为$(1-1/2^n)\times1/2$。
- 当n无限大时，纯合子概率接近100%。

1. 杂合子（Dd）连续自交N代的比例



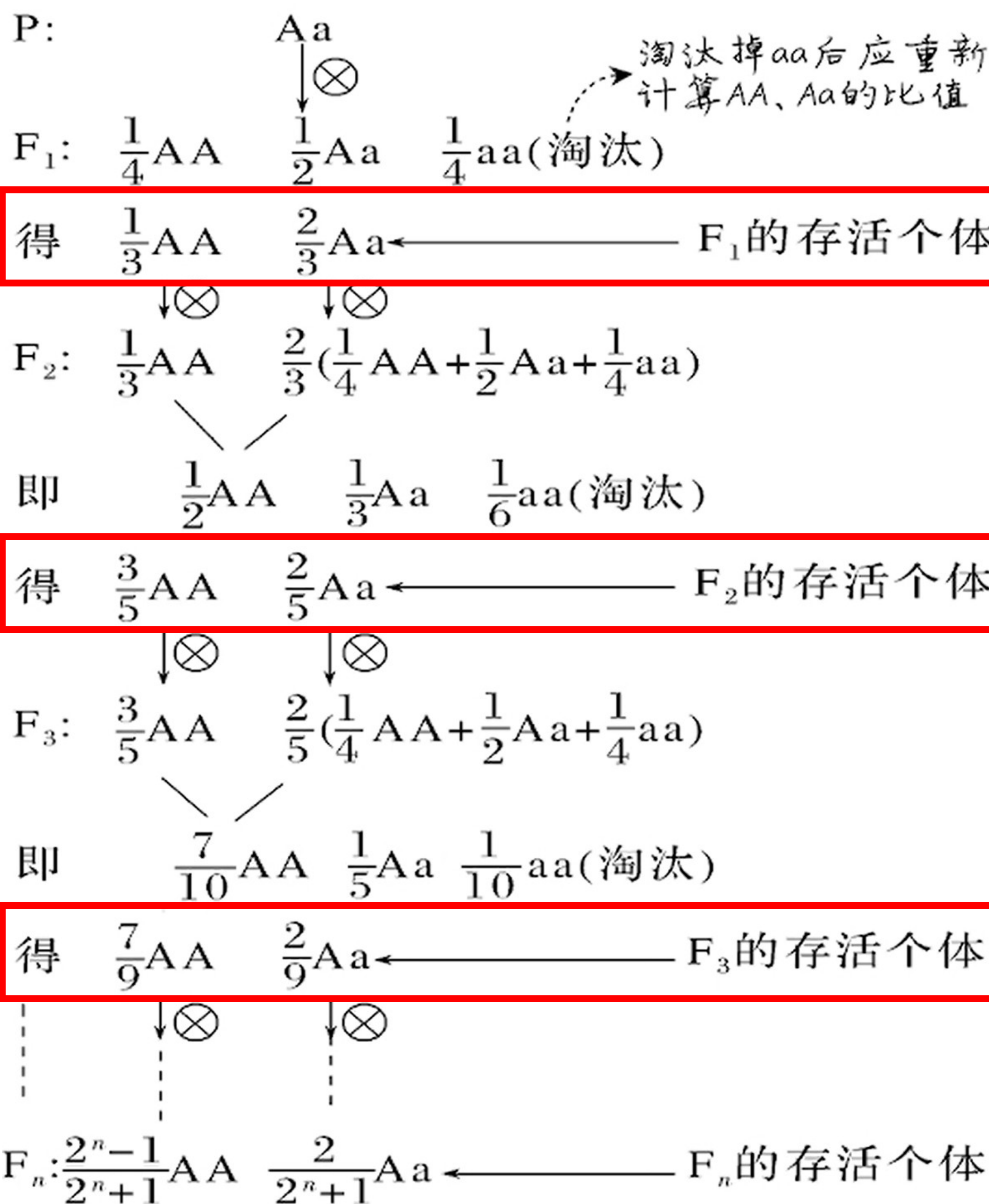
□□□□□□□□□□□□

2. 杂合子（Dd）连续自交N代，
且逐代淘汰隐性个体

显性个体中，

纯合子= $\dfrac{2^n-1}{2^n+1}$

杂合子= $\dfrac{2}{2^n+1}$



3. 自由交配的概率计算

（1）自由交配问题的两种分析方法：

如某种生物基因型AA占1/3，Aa占2/3，个体间可以自由交配，求后代中AA的比例

①棋盘法

后代 ♀ ♂	1/3AA	2/3Aa
1/3AA	1/9AA	1/9AA、1/9Aa
2/3Aa	1/9AA、1/9Aa	1/9AA、2/9Aa、1/9aa
子代基因型及概率4/9AA、4/9Aa、1/9Aa		

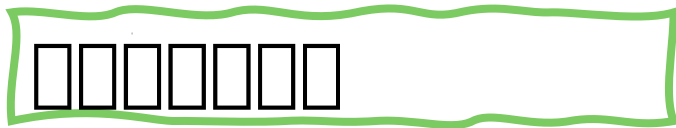
3. 自由交配的概率计算

（1）自由交配问题的两种分析方法：

如某种生物基因型AA占1/3，Aa占2/3，个体间可以自由交配，求后代中AA的比例

②配子法

后代 ♀ / ♂	2/3A	1/3a
2/3A	4/9AA	2/9Aa
1/3a	2/9Aa	1/9aa
子代基因型及概率4/9AA、4/9Aa、1/9Aa		



习题巩固

9. 果蝇的长翅和残翅是由常染色体上的一对基因控制的相对性状。一对长翅雌雄果蝇交配，子一代中出现残翅果蝇。让子一代果蝇自由交配，理论上子二代果蝇中长翅与残翅的比例为（　　）A

A．3:1　　B．5:3　　C．13:3　　D．7:1

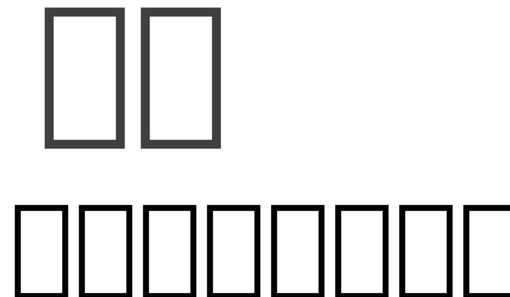
10. 果蝇灰身(B)对黑身(b)为显性，现将纯种灰身果蝇与黑身果蝇杂交，产生的 F_1 雌雄个体间相互交配产生 F_2，将 F_2 中所有黑身果蝇除去，让灰身果蝇自由交配，产生 F_3。问 F_3 中灰身与黑身果蝇的比例是（　　）

C

A.3:1　　B.5:1　　C.8:1　　D.9:1

习题巩固
【解题指南】解答 10题的关键点：
(1)当把黑身果蝇除去后，BB、Bb需要重新分配比例。
(2)明确自由交配是 各种基因型的雌雄个体间随机交配 ，不同于自交。配子法（只针对自由交配、随机交配类型）
①先计算亲本产生每种配子的概率。
②根据题目要求用相关的两种(♂、♀)配子的概率相乘，
即可得出某一基因型的个体的概率。
③计算表现型概率时，再将相同表现型的个体的概率相加即可。

THANK
S



课时分层作业
KESHI FENCENG ZUOYE